МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра “Агроінженерія”

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Гідравліка гідро- та пневмопроводи

Освітня програма Агроінженерія

Спеціальність 208 "Агроінженерія"

Галузь знань 20 "Аграрні науки та продовольство"

Затверджено на засіданні
кафедри “Агроінженерія”
Протокол № 1 від 02.09. 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Гідравліка гідро- та пневмопроводи
Викладач (-і)	к.т.н. Дубей О.Я.
Контактний телефон викладача	+38(099)2408067
E-mail викладача	olgadubej@gmail.com
Формат дисципліни	Очна
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://ifagrarncol.at.ua/index/bibliotechnij_fond/0-69
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій

2. Анотація до курсу

У практичній діяльності інженерам часто доводиться зустрічатися з питаннями, пов'язаними з використанням законів руху та рівноваги рідин. Уміння використовувати закони гідравліки для розв'язку практичних питань може бути досягнуте виключно шляхом оволодіння навиками проведення гідравлічних розрахунків. Багаторічна практика засвідчує, що при проектуванні навіть простих гідравлічних систем будь-якого призначення у студентів виникають труднощі у виборі алгоритму розв'язку задач, методу його реалізації, підборі необхідного обладнання. Суттєві складності виникають, зокрема, при побудові суміщених характеристик насоса і гідравлічної системи, в якій він працює, та подальшому виборі необхідних технічних параметрів насосної установки

3. Мета та цілі курсу

Засвоєння законів та основних рівнянь гідромеханіки для їх практичного застосування в різноманітних гідравлічних системах, які застосовують в аграрному комплексі, а також в якості приводу різного роду механізмів та машин. Завдання курсу є вивчення основних законів рівноваги та руху рідин. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати закони рівноваги та руху рідин та основні розрахункові співвідношення, які описують робочі процеси в гідравлічних системах, вміти самостійно виконувати інженерні гідравлічні розрахунки, пов'язані з процесами перетікання рідин, отримати навички проведення гідравлічних експериментів і вирішення практичних інженерних задач гідродинамічного профілю.

4. Результати навчання (компетентності)

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим; здатність коректно виконувати розрахунки, застосовувати засвоєні гідравлічні закони для розв'язання практичних задач, правильно оцінювати, вибирати та аналізувати інформацію з різних джерел, робити правильні та обґрунтовані висновки; здатність приймати обґрунтовані технічні рішення; здатність поставити завдання та організувати гідравлічні дослідження; обґрунтування та вирішення практичних задач гідродинамічного профілю.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу 90 год.

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	24 год.
семінарські заняття / практичні / лабораторні	22 год.
самостійна робота	44 год.

Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність		Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	
II	208 «Агроінженерія»		I	нормативна	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Вступ до вивчення гідравліки. Предмет гідравліки та її значення в техніці. Значення гідравліки, як науки у сучасному суспільстві. Завдання, які розв'язує гідравліка.	Лекція	[1]	Опрацювати лекційний матеріал	5 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Фізичні властивості рідин. Вивчення рідини. Сили, що діють на рідину. Ознайомлення з величинами, які характеризують фізичні властивості рідин: густина, питома вага, в'язкість, стисливість, температурне розширення, тиск насичених парів. Моделі ідеальної і реальної рідини. Вивчення розчинності газів у рідині. Ознайомлення з відмінностями між ньютонівськими та неньютонівськими рідинами.	Лекція, практичне заняття	[1,3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	5 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Гідростатичний тиск. Властивості тиску в нерухомій рідині. Визначення п'єзометричної поверхні та поверхні рівного тиску. Основне рівняння гідростатики. Відмінності між абсолютним та надлишковим тиском. Розрахунок тиску в точці, використовуючи основне рівняння гідростатики.	Лекція, практичне заняття	[1, 3, 4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Прилади для вимірювання тиску. Закон Паскаля. Ознайомлення з конструкцією манометра, барометра, вакуумметра, п'єзометра. Практичне застосування закону Паскаля. Гідравлічні преси. Поняття про відносний спокій рідини з наведенням прикладів.	Лекція, практичне заняття	[1, 3, 5]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. Сила тиску рідини.	Лекція,	[1, 3]	Опрацюва	10	До

Закон Архімеда. Сила тиску на вертикальні і похилі стінки. Закон Архімеда і його практичне застосування. Визначення сила тиску рідини на плоскі стінки. Точка прикладання сили тиску. Графоаналітичний метод визначення сили тиску. Побудова епюр сил тиску. Основи плавання тіл. Визначення плавучості та остійкості тіл.	практичне заняття		ти лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	балів	наступного заняття за розкладом
Тема 6. Основи кінематики і динаміки рідин. Види руху рідини. Основні поняття кінематики рідини: лінія течії, трубка течії, струминка, живий переріз потоку. Середня швидкість. Рівняння витрати. Рівняння нерозривності і руху рідини. Встановлення взаємозвязку між середньою швидкістю та витратою потоку.	Лекція, практичне заняття	[1, 3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	5 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Одержання рівняння Бернуллі. Рівняння Бернуллі для струмини ідеальної рідини. Енергетична та геометрична інтерпретація рівняння Бернуллі. Розв'язування задач з використанням рівняння Бернуллі для потоку і струминки ідеальної рідини. Визначення безкавітаційної роботи насоса та його допустимої геодезичної висоти.	Лекція, практичне заняття	[1, 3, 7]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 8. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Варіації Рівняння Бернуллі для різних гідравлічних схем. Фізичний зміст коефіцієнта Коріоліса. Режими руху рідини. Критерій Рейнольдса та від чого він залежить. Основи теорії гідродинамічної подібності. Розподіл швидкостей у поперечному перерізі труби.	Лекція, практичне заняття	[1, 8]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 9. Визначення втрат напору в трубопроводах. Втрати напору на тертя по довжині труби. Основне рівняння рівномірного руху рідини. Формула Пуазейля, Дарсі-Вейсбаха. Обґрунтування вибору формули для визначення коефіцієнта гідравлічного опору і	Лекція, практичне заняття	[3, 8]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом

його залежність від режиму руху рідини. Абсолютна та відносна шорсткість труби. Турбулізація та деформація потоку в трубах некруглого перерізу.					
Тема 10. Місцеві опори. Основні види місцевих опорів. Визначення втрат напору в місцевих опорах. Еквівалентна та розрахункова довжини трубопроводу. Розв'язування задач з використанням формул для визначення втрат напору. Використання рівняння Бернуллі, рівняння постійності витрати, формули для визначення втрат напору та залежності для визначення коефіцієнтів для розв'язування задач на визначення необхідного напору (тиску) аналітичним методом. Побудова п'єзометричних та напірних ліній гідравлічних систем.	Лекція, практичне заняття	[1, 10]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 11. Витікання рідини через отвори і насадки. Гідравлічний розрахунок коротких трубопроводів. Особливості витікання рідини через отвори та насадки при сталому та змінному напорові. Розрахунок простих та складних трубопроводів. Сифонний трубопровід. Трубопровід з насосною подачею рідини. Розв'язування задач на визначення необхідної витрати графо-аналітичним методом та необхідного діаметра аналітичним методом. Витікання рідини через отвір у тонкій стінці при постійному напорі. Типи насадок. Витікання при змінному напорі. Коефіцієнти опору, стиснення, швидкості, витрати.	Лекція, практичне заняття	[1, 3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	10 балів	До наступного заняття за розкладом
Тема 12. Пневмопроводи та їх використання. Поняття гідроудару. Неусталений рух нестисливої рідини в жорстких трубах з врахуванням інерційного напору. Формула Жуковського для прямого гідроудару. Методи попередження гідроудару. Класифікація пневмопроводів та	Лекція, практичне заняття	[11, 13]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	5 балів	До наступного заняття за розкладом

їх розрахунок. Основні елементи пневматичних систем. Гідродинамічні передачі, гідродинамічні муфти, трансформатори. Методи регулювання режимних параметрі пневматичних систем.					

6. Система оцінювання курсу	
Загальна система оцінювання курсу	**100 бальна за семестр –** як середньо арифметичне 100 балів протягом семестру та 100 балів за екзамен **“відмінно”** – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки;вільно володіє науковими термінами; **“добре”** – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв’язках; **“задовільно”** – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки; **“незадовільно”** – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.
Вимоги до письмової роботи	Відповідно до навчального плану, студент виконує дві контрольні роботи, що є допуском до складання іспиту. Головна мета контрольних заходів – перевірка самостійної роботи студентів в процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу. При розв’язанні задач студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами він

	користувався.
Практичні заняття	Практичне заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання.. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов'язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за практичні заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни
Умови допуску до підсумкового контролю	– оцінка за поточне тестування (20 балів); – оцінка за відповіді на всі основні та додаткові запитання під час аудиторних занять (30 балів); – оцінка за дві контрольні роботи (30 балів); – оцінка за самостійну роботу (20 балів).

7. Політика курсу

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації».

Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом (співбесіда, реферат тощо).

Пропущені практичні, семінарські та лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні „2”, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному, семінарському та лабораторному занятті перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

8. Рекомендована література

1. Гідравліка : навчальний посібник / М. П. Андріїшин, Л. В. Возняк, Р. Ф. Гімер та ін. ; за ред. Р. Ф. Гімера. — Івано-Франківськ : Факел, 2000. — 253 с.

2. Навроцький Б. І. Механіка рідин : [підруч. для техн. вузів] / Б.І. Навроцький, Є. Сухін. — К. : ДІЯ, 2003. — 416 с.

3. Возняк Л. В. Гідромеханіка. Навчальний посібник / Л. В. Возняк, Г. М. Кривенко. — [англ. мовою]. — Івано-Франківськ : [Факел], 2001. — 53 с.

4. Возняк М. П. Гідрогазодинаміка. Навчальний посібник / М. П. Возняк, Л. В. Возняк. — Івано-Франківськ : Факел, 2001. — 132 с.

5. Гідравліка : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Л. В. Возняк, П. Р. Гімер, М. І. Мердух, О. В. Паневник. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. — 327 с.

6. Навроцький Б. І. Технічна механіка рідин : [підручник для технічних вузів] / Б. І. Навроцький, Є. І. Сухін. — К. : [Знання], 1999. — 374 с. — ISBN 966-618-056-1.

7. Возняк Л. В. Гідравліка. Збірник задач і вправ : навчальний посібник / Л. В. Возняк, Р. Ф. Гімер. — Івано-Франківськ : [Факел], 2004. — 242 с. — ISBN 966-7327-13-2.

8. Гімер П. Р. Гідравліка і гідропривід : програма, метод. вказівки та завдання до контр. робіт / П. Р. Гімер, М. І. Мердух. — Івано-Франківськ : [Факел], 2002. — 63 с.

9. Гідравліка. Тестові завдання. ч. І / Л. В. Возняк, П. Р. Гімер, Р. Ф. Гімер, М. І. Мердух. — Івано-Франківськ : [Факел], 2005. — 88 с.

10. Возняк Л. В. Гідравліка. Тестові завдання. ч. ІІ / Л. В. Возняк, Р. Ф. Гімер, М. І. Мердух. — Івано-Франківськ : [Факел], 2005. — 95с.

11. Гідравліка. Гідравліка і гідропневмопривод: метод. вказівки для курсового проектування / О. В. Паневник, Л. В. Возняк, М. І. Мердух, П. Р. Гімер. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. — 108 с.

12. Гімер Р. Ф. Розрахунок насосних установок : метод. поради та завдання до курс. роботи / Р. Ф. Гімер; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. — Івано-Франківськ : [Факел], 2003. — 53 с.

13. Паневник О. В. Гідравліка. Гідравліка і гідропневмопривод. Гідрогазодинаміка. Аеро- та гідродинаміка полютантів : метод. вказівки до самост. і інд. роботи студентів із змістового модуля “Гідростатика” / О. В. Паневник, Л. В. Возняк. — Івано-Франківськ : [Факел], 2010. — 10 с.

Викладач _____Дубей О.Я.